CKGB-0103

TOSHIBA

Leading Innovation

# 永久磁石モータ・ドライブシステム

地球に優しさを、人に心地よさを。

eco スタイル

# 人と地球の明日を守るため、
# 永久磁石モータにできることがあります。

今、私たちの身のまわりにある、あらゆる分野の製品とサービスに省エネルギー化の思想が求められています。
こうしたニーズに、東芝は、これまでにない高いモータ効率で省エネを実現する
永久磁石モータによるドライブシステムをご提案します。
優れた省エネ性能はもちろん、小形・軽量といった付加価値をもたらす永久磁石モータ・ドライブシステムは、
お客様の製品競争力を向上させる新たなキーコンポーネントとして、幅広い分野での省エネルギーを実現します。

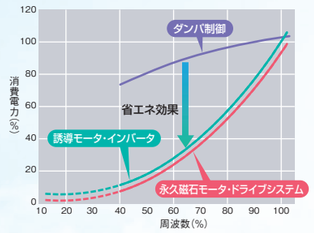
## モータ省エネに新提案!
## かつてない高効率運転を実現する
## 『永久磁石モータ・ドライブシステム』

これまで、モータ動力の省エネは、「高効率モータの採用によるモータ損失の削減」と「インバータ駆動による不要電力の削減」の組合せで実現してきました。『永久磁石モータ・ドライブシステム』とは、このモータ省エネのさらなる向上を実現する新省エネ技術です。

### 省エネ性能の向上ステップ

## 送風機やポンプ用途にも最適
## インバータ制御による省エネにさらなる高効率を

送風機やポンプなど、モータの回転数に応じて消費電力が変化する機器では、インバータでモータの回転数を変化させ能力調整をすることで省エネを図ります。さらに、駆動モータに、より効率的な永久磁石モータを組み合わせることで、新次元の省エネパフォーマンスを発揮します。インバータと永久磁石モータによる永久磁石モータ・ドライブシステムでは、今までにない省エネ効果が実感できます。




送風機設備(7.5kW×4台)の運転方式の違いによる省エネ効果の計算例(年間)

| 運転方法 | 消費電力※1,2 | 省エネ度※3 (原油換算量) | 節約度※3 (電力料金差) | CO2削減量※3 |
|---|---|---|---|---|
| 商用運転＋ダンパ制御 | 210,240kWh | 54,662kℓ | 336.4万円 | 107.2t |
| 誘導モータ＋インバータ制御 | 52,560kWh | 13,665kℓ (75%削減) | 84.1万円 (252.3万円節約) | 26.8t (80.4t削減) |
| 永久磁石モータ・ドライブシステム | 44,676kWh | 11,615kℓ (15%削減) | 71.5万円 (12.6万円節約) | 22.8t (4.0t削減) |

※1:稼働時間、日数は24時間/日、365日/年
※2:負荷条件は風量を50%(風量と回転数・周波数は比例)としたとき
※3:電力料金は16円/kWh、CO2換算は0.510kgCO2/kWh、原油換算量は0.26kℓ/kWhとしたとき

## 幅広い分野で期待できる省エネ効果
## 空調や給排水から動力まで、
## あらゆる現場で高効率省エネを実現

エアコンやポンプの省エネはもちろん、各種産業機器の動力制御にも最適。テナントビルやオフィスビル、工場への導入実績に加え、各種ホールや遊戯施設、洗車場での省エネ効果も期待できます。

**風水力機械**
ファン、ブロア、ポンプ、
空調システム、クリーンルーム、
乾燥機など

**コンプレッサ**
コンプレッサ

**繊 維 機 械**
化学繊維機械、紡績機械、織機、
染色仕上げ機械など

## 2010年4月
## 改正省エネ法が施行

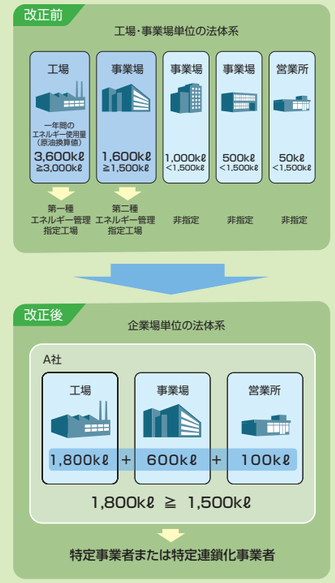
規制対象が工場・事業場単位から企業単位に変わり、誘電電動機に高効率モータの採用が推奨されるなど、より踏み込んだ内容となっています。

**■特定事業者の基準が改正**
工場・事業場単位での規制が企業単位に変わり、企業全体で年間エネルギー使用量※2が1,500kℓ以上となる場合、新たに特定事業者として指定を受けねばなりません。また、特定連鎖化事業者※1も規制対象に加わりました。

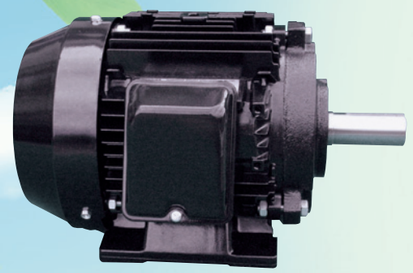
**■報告書の提出は企業単位に**
企業全体での年間エネルギー使用量※2の合計が1,500kℓ以上の場合、全事業場における総エネルギー使用量の届出※3が必要になりました。また、企業としてエネルギー消費原単位を中長期的に年平均1%の改善努力が要求されます。

**■エネルギー管理統括者等の選任**
年間エネルギー使用量※2が1,500kℓ以上の事業体はエネルギー管理統括者、エネルギー管理企画推進者を各1名選任し、エネルギー管理体制の推進が義務付けられました。

※1:フランチャイズチェーン事業など
※2:原油換算値
※3:2010年7月まで



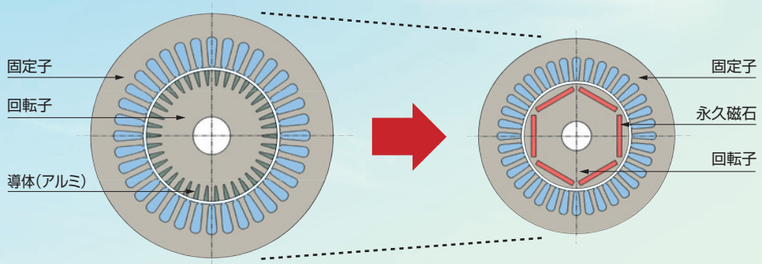
# 小形化と高効率を高い次元で両立。環境対策なら東芝の永久磁石モータです。



モータ回転子に永久磁石を採用した構造により、高効率モータと比べて大幅な小形・軽量化が可能な永久磁石モータ。負荷や周辺温度が変化する環境でも回転数制御が容易で、しかも非常に高い効率での運転が可能など、省エネニーズに最適なドライブシステム用モータとして注目を集めています。組み込みスペースの低減と省エネの促進の両立を求めるお客様に、永久磁石モータを利用したドライブシステムをおすすめします。

## 永久磁石モータとは

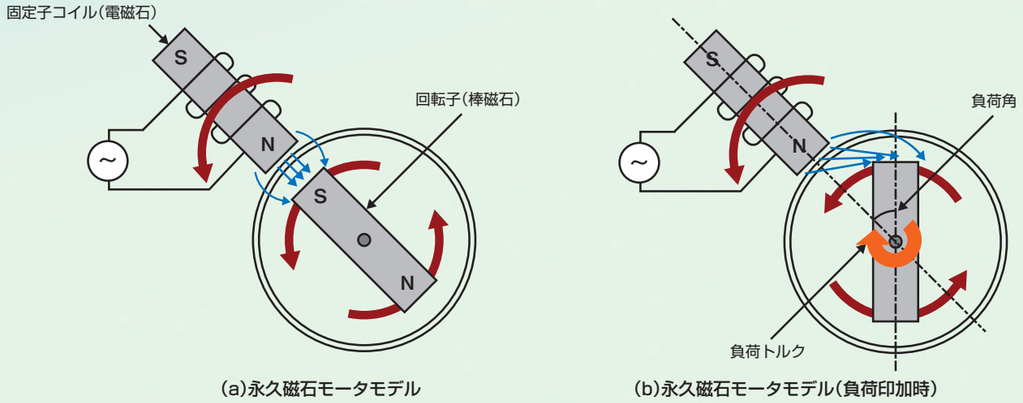
回転子導体部分に永久磁石(Permanent Magnet)を埋め込んだ構造を持つモータです。
誘導モータでは回転子導体に電流(2次電流)が流れるために損失が増加します。永久磁石モータでは回転子に永久磁石が内蔵されているために2次電流による損失(熱)が発生せず、より高効率な運転が可能です。しかも回転子を小形化できるため、モータの小形・軽量化も実現しています。




誘導モータ　モータ断面図　永久磁石モータ

## 永久磁石モータの原理

### ◎永久磁石モータの原理図




(a)永久磁石モータモデル　(b)永久磁石モータモデル(負荷印加時)

① 固定子コイルに交流電圧を与えると、固定子内に回転磁界が発生します。
(上図の電磁石が、回転子(棒磁石)の周りを回転するような動作)
② ①の回転磁界の動きに棒磁石が吸い寄せられるように回転子も同じ速度で回転します。(同期回転)
③ 負荷トルクが回転子に加わると、回転磁界に対しある角度(負荷角)をもって運転継続します。(回転速度は変わらず)
④ 回転速度は交流電圧の周波数・大きさ、負荷トルクの強さは固定子コイルの電流で制御されます。

※永久磁石モータの運転には、交流電圧の周波数・大きさ、電流の制御が必要となるため、専用の制御装置(インバータ、ドライバ)が必要です。
※商用電源(50／60Hz)に接続しての直入れ駆動、スターデルタ始動などはできません。



## 永久磁石モータの特長

高性能永久磁石の採用により、従来よりも小さなサイズで大きなモータトルクを実現。しかも東芝独自の鉄芯・巻線構成の採用で、モータ本体の小形・軽量、高効率を達成しています。

◎高効率＆高力率
- 高効率：モータの発生損失を35%～55%低減
  軽負荷時の効率低下も誘導モータに比べて大幅改善
- 高力率：モータ力率90～95%を実現

◎小型・軽量
- 取付面積：モータ全長を10～30%低減、体積比で2/3
- 機器との一体設計による小形化(ビルトイン対応)
- 軽量：本体質量20～40%低減※1

◎インバータ駆動
- 東芝汎用インバータに標準搭載された“永久磁石モータ制御モード”により運転が可能※2
- 磁極位置センサレス制御を採用しており、耐環境性に優れ、センサ配線も不要
- ファン・ポンプなど、二乗低減負荷に最適

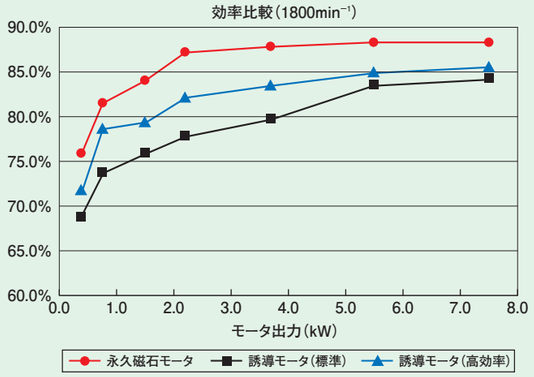
※1 記載数値は当社比。　※2 インバータとの組み合わせは事前に技術検討が必要となりますので、弊社窓口へお問い合わせください。

## 永久磁石モータの導入ポイント

### ▶ 永久磁石モータ＆インバータで高効率！

高効率誘導モータを上回るモータ効率を実現。インバータ駆動用途での省エネに効果を発揮します。

◎総合効率比較(インバータ効率含む)




### ▶ 高速にも有利！

小形化により回転子慣性も小さく高速化が容易です。従来の2極誘導モータ(3600min$^{-1}$)を超える高回転機種(～7200min$^{-1}$)にも対応。ポンプ・繊維機械など、高速機械に最適です。

### ▶ 速度安定性もバツグン！

永久磁石モータは「交流同期モータ」に分類され、誘導モータのような「すべり」がありません。このため負荷変動などによる速度の変動がほとんどありません。

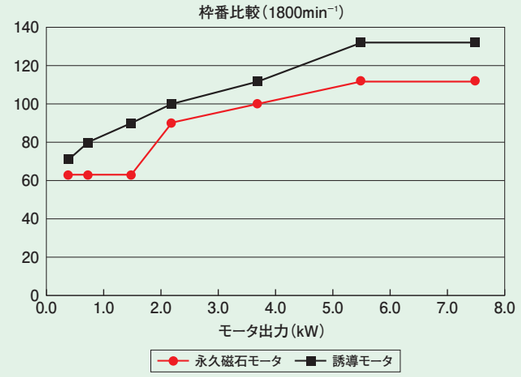
※4極機の場合200Hz運転時、同期回転数6000min$^{-1}$で運転継続可能です。

### ▶ 小形化＆互換性！

標準誘導モータの規格サイズから一枠番(センターハイト＝設置面からの軸高さ)の小形サイズ。装置の小形・軽量化に役立ちます。

※軸サイズ・軸受サイズは、同出力の標準モータにあわせてあるので設置高さの調整だけで、従来の標準誘導モータからの置換えも容易です。

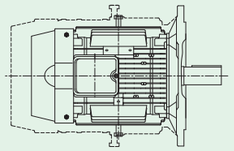
◎枠番(センターハイト)比較




### ▶ 誘導モータとの比較例

7.5kW－3600min$^{-1}$の場合(当社比)

| | 誘導モータ | | 永久磁石モータ |
|---|---|---|---|
| モータ効率 | 85% | ⇨ | 93% |
| モータ力率 | 93% | ⇨ | 96% |
| モータ全長 | 370mm | ⇨ | 326mm |
| モータ質量 | 46kg | ⇨ | 32kg |



# インバータ「TOSVERT™ VF-S15/VF-AS1」

東芝製永久磁石モータの運転には「TOSVERT™ VF-S15/VF-AS1」を使用します。豊富な実績を持つ汎用インバータが、お客様が求める省エネニーズに高い信頼性と優れた対応力で応えます。

## 多機能・小形インバータ VF-S15

特長

- ●簡単設定
- ●省エネ効果向上
- ●長寿命設計
- ●高トルク運転
- ●安全機能搭載
- ●充実の通信ネットワーク
- ●ノイズ低減
- ●簡易シーケンス機能

容量範囲

## 高機能インバータ VF-AS1

特長

- ●直流リアクトルを標準で内蔵
  （200V-11～45kW、400V-18.5～75kW機種）
- ●ノイズフィルタ標準搭載
  （200V-0.4～45kW、400V-0.75～500kW機種）
- ●EASYキーによるパラメータの選択・設定が簡単
- ●サイド・バイ・サイド設置で省スペース

容量範囲

## ▶“永久磁石モータ制御モード”を標準搭載 VF-S15 VF-AS1

永久磁石モータの駆動制御を可能にする“永久磁石モータ制御モード”を標準搭載。東芝製永久磁石モータとの組合せで最大限の能力を発揮する制御技術により、低速から高速まで安定した運転を可能にしました。

## ▶幅広い容量で対応可能 VF-S15 VF-AS1

幅広い容量範囲で永久磁石モータを駆動できます。

- ●VF-S15：200Vクラスの0.2～15kW、
  400Vクラスの0.4～15kWでの対応が可能
- ●VF-AS1：200Vクラスの18.5～30kW、
  400Vクラスの18.5～30kWでの対応が可能

永久磁石モータ・ドライブシステム容量範囲表

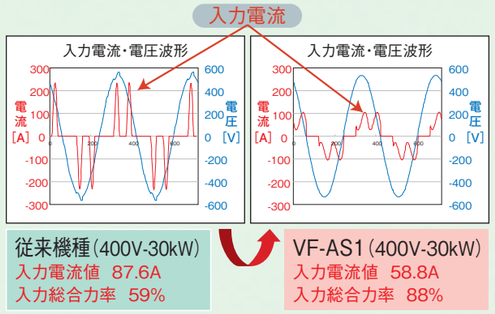
| 機　種 | 電源電圧 | 容量（kW）（S15） | | | | | | | | | | | （AS1） | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0.2 | 0.4 | 0.75 | 1.5 | 2.2 | 3.7 | 5.5 | 7.5 | 11 | 15 | 18.5 | 22 | 30 |
| VF-AS1 VF-S15 | 三相200Vクラス | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | 三相400Vクラス | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | 単相200Vクラス | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | |

## ▶制御盤の小形化、必要電源容量の最適化に貢献 VF-AS1

（200V-11～45kW、400V-18.5～75kW機種）

新型直流リアクトルを標準で内蔵。外部取り付け時と比べ大幅な小形・省スペース化を実現しました。
この直流リアクトルにより、高調波の抑制とインバータ入力電流の低減が図れ、電源側の変圧器、ノーヒューズ遮断器、電線を細くできるなど、制御盤の小形化や必要電源容量の最適化を実現できます。

内蔵リアクトルの効果





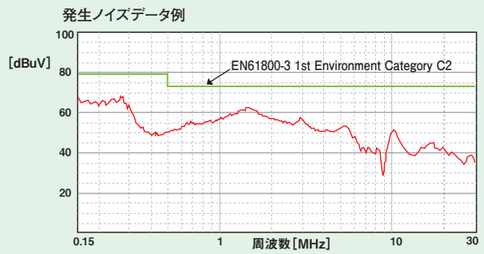

## ▶外部機器へのノイズの影響を低減 VF-S15 VF-AS1

各種ノイズフィルタを標準で内蔵。新たに外部にノイズフィルタを用意せずに不要なノイズをカットします。

※電圧、容量に応じて欧州EMC指令、もしくは国土交通省監修の公共建築工事標準仕様書（平成22年版）に適合したノイズフィルタを内蔵しています。

内蔵EMCフィルタ例（VF-AS1）

内蔵フィルタの効果




## ▶EASYキーによる簡単設定 VF-S15 VF-AS1

標準的な設定に加え、任意で選択したパラメータを最大32個設定でき、そのパラメータのみを表示させることもできます。EASYキーで2つのモードを切換えできます。

EASYキー

VF-AS1 クイックモード（初期設定）

| タイトル | 機能 |
|---|---|
| AUT | おまかせ機能設定 |
| Pt | V/f制御モード選択 |
| FH | 最高周波数 |
| ACC | 加速時間1 |
| dEC | 減速時間1 |
| tHr | モータ用電子サーマル保護レベル1 |
| FM | FM端子接続メータ調整 |
| PSEL | 登録パラメータ表示選択 |

## ▶インバータ内部に外部シーケンス搭載エリアを実現 VF-S15 VF-AS1

VF-AS1ではインバータのパラメータを使って最大28ステップまでのプログラミングが可能。論理演算、内部データ演算、複合端子入力を実現するMy機能を搭載しました。

サンプル1：“正転運転”と“多段速指令”と“加減速時間切換”の信号入力など、従来であれば3端子必要なところを1端子で同時に入力することができます。

サンプル2：負荷に応じた加減速時間の変更を手動で行う場合も、外部0～10V信号（ボリューム等）から任意に調節可能です。

※VF-S15では、簡易プログラミング機能〈My機能-S〉を搭載しています。

My機能
プログラムステップ数：28ステップ
内部リレー　：8点
内部カウンタ　：2点
ロジック命令　：ST,STN,AND,ANDN,OR,ORN,SET,RSET,HOLD
データ命令　：EQ,NE,GT,GE,LT,LE,ASUB

## ▶通信ネットワーク VF-S15 VF-AS1

◆RS485通信（TOSHIBAプロトコル、Modbus-RTUプロトコル）に対応

- ●VF-S15：標準装備（2線式）
- ●VF-AS1：標準装備（2線式、4線式）

◆ネットワークオプション

- ●VF-S15：DeviceNet™
  CC-Link
  PROFIBUS-DP
  EtherNet/IP™
  ModbusTCP
  EtherCAT®
  CANopen®
- ●VF-AS1：DeviceNet™
  PROFIBUS-DP
  CC-Link

※DeviceNetはODVA（Open DeviceNet Vender Association）、CC-Linkは三菱電機株式会社、EtherNet/IPはControlNet International, Ltd.、EtherCATはBeckhoff AutomationGmbH、CANopenはCAN in Automationの登録商標です。

## ▶パラメータ設定や運転状態をパソコンでモニタ VF-S15 VF-AS1

パラメータの設定や変更、書き込み、読み出し、保存といった基本操作に加え、運転時の周波数や電流などの変化を本体に接続したパソコンで確認・保存できます。

※パソコンとの接続用機器はオプションです。

## ▶着脱可能端子台 VF-S15 VF-AS1

制御端子台基板がインバータ本体から取り外せるため、制御配線はそのままにインバータ本体の交換や取り付けが簡単にでき、作業性も向上します。

## ▶対応周囲温度は－10℃～60℃ VF-S15 VF-AS1

周囲温度60℃までの環境で使用できます。

※設置条件により、出力電流低減などが必要です。

## 永久磁石モータの現在

非常に高度な制御が要求された永久磁石モータですが、現在では制御技術の進展とともに一般製品にも利用できるほど身近な存在となっています。その永久磁石モータについて、その特性と導入が期待される市場の動向、さらにはモータの高効率化動向もあわせて紹介します。

## 1 永久磁石モータについて

### ◎永久磁石モータの特性

永久磁石モータは、文字通り、永久磁石を回転子（ロータ）に取り付けた構造のモータです。
永久磁石の取り付け方によって特長があり、図1に示すように、磁石を回転子内部に埋め込んだIPM（Interior Permanent Magnet：内部磁石埋め込み形）モータと、磁石を回転子表面に貼り付けたSPM（Surface Permanent Magnet：表面磁石貼付形）モータがあります。
一方、使われる機械や分野によって磁石モータにも様々な種類があります。
工作機械やロボットに使用されるACサーボモータや、家電機器などに使用されるDCブラシレスモータ、産業用のファン・ポンプ・圧縮機などに使われる汎用モータタイプなど、様々です。
永久磁石モータのトルクは固定子（電機子）コイルと交わる磁束と固定子コイルに流れる電流との相互作用から発生し、そのトルクの方向はフレミングの左手の法則に従います（図2）。コイルはスロットの中で固定されているために固定子コイルにかかるトルクとは反対方向である回転子側にトルクが伝わり、その方向に回転します。

**図1** IPMモータとSPMモータの内部ロータ構造

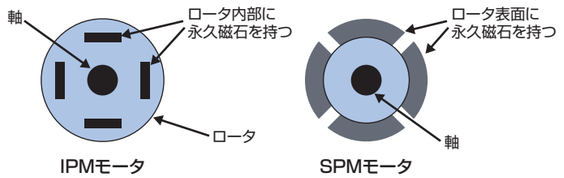
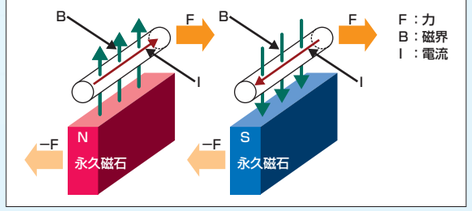



**図2** 永久磁石と巻線間の作用（フレミングの左手の法則）




### ◎永久磁石モータの特長

- 小形省スペース。従来の誘導モータより小形化が可能。
- 永久磁石の性能向上と制御により十分なモータトルクを確保。
- 誘導モータに比べ高効率、省エネルギードライブを実現。
- 汎用インバータとの組合せで、負荷・機械に必要な回転数が得られます。

## 2 市場動向

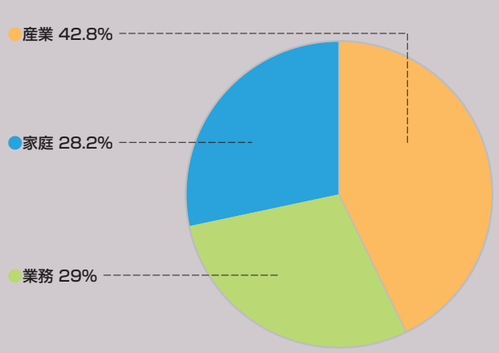
### ◎分野別電力消費率　2005年

我が国の電力消費比率を分野別に示したものが表1である。これによると、産業分野（製造業）での電力消費が4,273億kWh、消費比率は42.8%と全体の4割を越えている。業務の2,901億kWh（29.0%）、家庭の2.822億kWh（28.2%）と比べても「産業（製造業）」分野での消費電力の突出は目立っている。

**今後は産業分野に加え、業務分野での電力消費比率の増加が予想される。**

表1

分野別電力消費比率



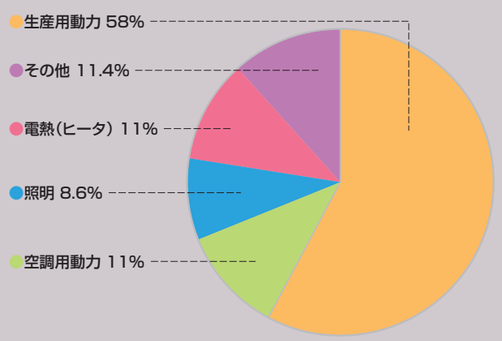

### ◎品目別電力消費　産業分野　2005年

産業（製造業）分野での消費電力の内訳が表2に示されている。一見してわかるのが全体の過半数を占めている生産用動力です。正確には消費電力が2,479億kWh、消費比率が58.0%と6割近くを占めているのに対し、空調用動力は470億kWh（11.0%）、照明は366億kWh（8.6%）、電熱（ヒータ）は470億kWh（11.0%）、その他は489億kWh（11.4%）となっており、それぞれの消費比率が10%前後であることからもその差は歴然である。なお、産業（製造業）分野においてモータは生産用動力と空調用動力の双方で使われており、産業分野全体に占める割合は69.0%（2,949億kWh）である。

**今後も引き続き、生産用動力、空調用動力での電力消費比率の増加が予想される。**

表2

産業分野の品目別電力消費内訳




### ◎品目別電力消費　業務分野　2005年

業務分野での消費電力の内訳を示したのが表3である。動力が808億kWh、消費比率は27.9%。次いで、熱（空気・水）搬送が550億kWh（19.0%）、熱源補機動力が284億kWh（9.8%）、照明が542億kWh（18.7%）、電熱（ヒータ）が114億kWh（3.9%）、FAXが4億kWh（0.2%）、その他が598億kWh（20.6%）と続く。これらの中でモータは、動力、熱輸送、熱源補機動力の各領域で使われており、業務分野の消費電力量の5割以上を占めている。
動力、熱輸送、熱源補機動力の各内訳を見ると、動力は換気（駐車場ファン他）、給排水（揚水ポンプ他）、昇降機（エレベータ、エスカレータ他）から構成されており、消費ウェイトは27.9%となっている。熱搬送は水搬送（冷温水2次ポンプ）、空気輸送（空調機、ファンコイルユニット他）から構成され、消費ウェイトは19.0%。補助動力は冷却水ポンプ、冷却塔、冷温水1次ポンプから構成されており、消費ウェイトは9.8%である。

**今後も引き続き、動力、熱搬送、熱源補機動力での電力消費比率の増加が予想される。**

表3

業務分野の品目別電力消費内訳

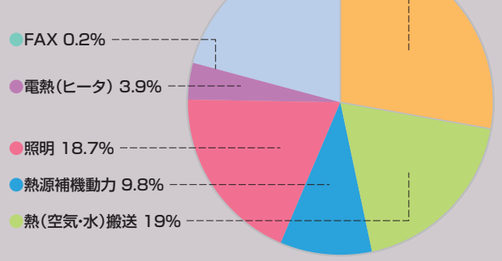



表1～3から、産業・業務分野における電力消費量の約40～60%がモータ動力に依存している。そのため、動力用モータのインバータ化やIPMモータの導入など高効率化による省エネルギー化が急務となっている。

※EDMC/エネルギー・経済統計要覧（2008年度版）および、㈱富士経済からの資料による

## 3 高効率化の動向

### ◎広がる動力の高効率化

各国の$CO_2$排出量抑制に伴い、欧米では電力消費量の40～50%を占めているモータ効率を規制している。具体的には、IE1（標準）、IE2（高効率）、IE3（プレミアム効率）、IE4（スーパープレミアム効率）など、効率基準に則った取り組みがなされている。

## 永久磁石モータ

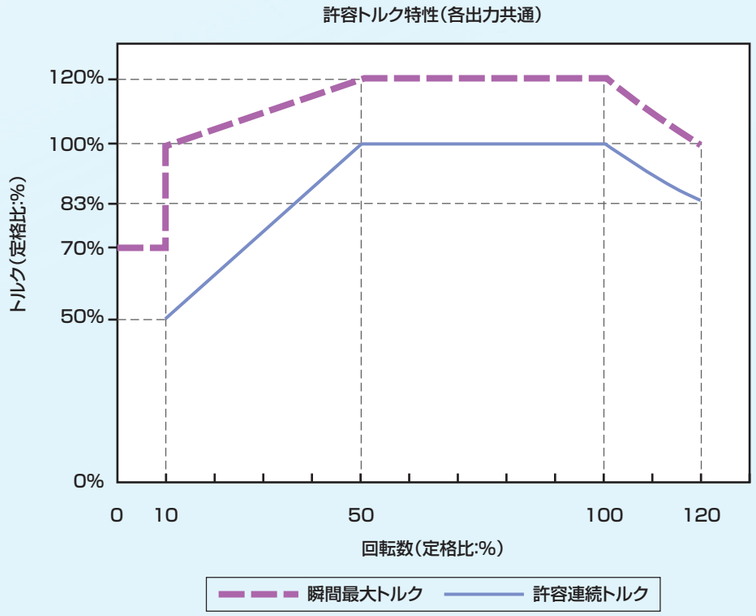
永久磁石モータのモータ標準仕様とその詳細です。モータの出力によって対応可能なインバータ機種が異なりますのでご注意ください。
インバータとの組合わせは事前に技術検討が必要です。

### ■モータ標準仕様

| 項　目 | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 定格出力(kW) | | | 0.2 | 0.4 | 0.75 | 1.5 | 2.2 | 3.7 | 5.5 | 7.5 | 11 | 15 | 18.5 | 22 | 30 |
| 枠番 | 回転数 | 1800min$^{-1}$ | 63M | 63M | 63M | 63M | 90L | 100L | 112M | 112M | − | − | − | − | − |
| | | 3600min$^{-1}$ | 63M | 63M | 63M | 63M | 90L | 100L | 112M | 112M | − | − | − | − | − |
| | | 7200min$^{-1}$ | 63M | 63M | 63M | 63M | 63M | 63M | 90L | 90L | 90L | 90L | * | * | * |
| 定格トルク(N·m) | 回転数 | 1800min$^{-1}$ | 1.06 | 2.12 | 3.98 | 7.96 | 11.7 | 19.6 | 29.2 | 39.8 | − | − | − | − | − |
| | | 3600min$^{-1}$ | 0.53 | 1.06 | 1.99 | 3.98 | 5.84 | 9.82 | 14.6 | 19.9 | − | − | − | − | − |
| | | 7200min$^{-1}$ | 0.27 | 0.53 | 1.00 | 1.99 | 2.92 | 4.91 | 7.30 | 9.95 | 14.6 | 19.9 | * | * | * |
| 極数(定格周波数) | 回転数 | 1800min$^{-1}$ | 4極(60Hz) | | | | 6極(90Hz) | | | | − | − | − | − | − |
| | | 3600min$^{-1}$ | 4極(120Hz) | | | | 6極(180Hz) | | | | − | − | − | − | − |
| | | 7200min$^{-1}$ | 4極(240Hz) | | | | | | 6極(360Hz) | | | | * | * | * |
| 最大回転数 | 回転数 | 1800min$^{-1}$ | 2160min$^{-1}$ | | | | | | | | − | − | − | − | − |
| | | 3600min$^{-1}$ | 4320min$^{-1}$ | | | | | | | | − | − | − | − | − |
| | | 7200min$^{-1}$ | 7200min$^{-1}$ | | | | | | | | | | * | * | * |
| 電源(駆動装置) 使用インバータ | | | VF-S15シリーズ | | | | | | | | | | VF-AS1シリーズ | | |
| 時間定格 | | | 連続 | | | | | | | | | | | | |
| 絶縁階級 | | | B種 | | | | | | | | | | * | | |
| 外被構造 | | | 全閉外扇形(IP44)　※7200min-1シリーズ:0.2～0.75kWのみ全閉形 | | | | | | | | | | | | |
| 環境条件 | | 冷媒温度 | −10～40℃(使用温度範囲) | | | | | | | | | | | | |
| | | 湿度 | 90%RH以下(結露なきこと) | | | | | | | | | | | | |
| | | 標高 | 1000m以下 | | | | | | | | | | | | |
| | | 設置場所 | 屋内、腐食性および爆発性ガス·蒸気が無いこと | | | | | | | | | | | | |

＊印:別途ご相談ください。

### ■特性データ




(注)7200min$^{-1}$機種のみ、回転数は定格比100%まで



### ■永久磁石モータ外形寸法

·1800min$^{-1}$(脚取付)

| 出力(kW) | 枠番号 | 図 | C | D | E | F | H | I | L | Z | XB | KD | KL | Q | QK | S | W | T | U | 概略質量(kg) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.2 | 63M | 1 | 63 | 135 | 50 | 40 | 135 | − | 212 | 7 | 40 | 22 | 122 | 23 | 20 | 11 | − | − | − | 6 |
| 0.4 | 63M | 1 | 63 | 135 | 50 | 40 | 135 | − | 219 | 7 | 40 | 22 | 122 | 30 | 22 | 14 | 5 | 5 | 3 | 6.5 |
| 0.75 | 63M | 1 | 63 | 135 | 50 | 40 | 135 | − | 260 | 7 | 55.5 | 22 | 122 | 40 | 32 | 19 | 6 | 6 | 3.5 | 7 |
| 1.5 | 63M | 1 | 63 | 135 | 50 | 40 | 135 | − | 270 | 7 | 55.5 | 27 | 122 | 50 | 40 | 24 | 8 | 7 | 4 | 12 |
| 2.2 | 90L | 2 | 90 | 198 | 70 | 62.5 | 190 | − | 322 | 10×12 | 56 | 27 | 147 | 60 | 45 | 28 | 8 | 7 | 4 | 18 |
| 3.7 | 100L | 2 | 100 | 198 | 80 | 70 | 200 | − | 351 | 12×14 | 63 | 27 | 147 | 60 | 45 | 28 | 8 | 7 | 4 | 22 |
| 5.5 | 112M | 2 | 112 | 214 | 95 | 70 | − | 261 | 409 | 12×14 | 70 | 27 | 164 | 80 | 63 | 38 | 10 | 8 | 5 | 31 |
| 7.5 | 112M | 2 | 112 | 214 | 95 | 70 | − | 261 | 424 | 12×14 | 70 | 27 | 164 | 80 | 63 | 38 | 10 | 8 | 5 | 37 |

·3600min$^{-1}$(脚取付)

| 出力(kW) | 枠番号 | 図 | C | D | E | F | H | I | L | Z | XB | KD | KL | Q | QK | S | W | T | U | 概略質量(kg) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.2 | 63M | 1 | 63 | 135 | 50 | 40 | 135 | − | 212 | 7 | 40 | 22 | 122 | 23 | 20 | 11 | − | − | − | 6 |
| 0.4 | 63M | 1 | 63 | 135 | 50 | 40 | 135 | − | 219 | 7 | 40 | 22 | 122 | 30 | 22 | 14 | 5 | 5 | 3 | 6.5 |
| 0.75 | 63M | 1 | 63 | 135 | 50 | 40 | 135 | − | 260 | 7 | 55.5 | 22 | 122 | 40 | 32 | 19 | 6 | 6 | 3.5 | 7 |
| 1.5 | 63M | 1 | 63 | 135 | 50 | 40 | 135 | − | 270 | 7 | 55.5 | 27 | 122 | 50 | 40 | 24 | 8 | 7 | 4 | 12 |
| 2.2 | 90L | 2 | 90 | 198 | 70 | 45 | 190 | − | 322 | 10×12 | 56 | 27 | 147 | 60 | 45 | 28 | 8 | 7 | 4 | 18 |
| 3.7 | 100L | 2 | 100 | 198 | 80 | 70 | 200 | − | 351 | 12×14 | 63 | 27 | 147 | 60 | 45 | 28 | 8 | 7 | 4 | 22 |
| 5.5 | 112M | 2 | 112 | 214 | 80 | 70 | − | 261 | 409 | 12×14 | 70 | 27 | 164 | 80 | 63 | 38 | 10 | 8 | 5 | 30 |
| 7.5 | 112M | 2 | 112 | 214 | 80 | 70 | − | 261 | 409 | 12×14 | 70 | 27 | 164 | 80 | 63 | 38 | 10 | 8 | 5 | 35 |

·7200min$^{-1}$(フランジ取付)

| 出力(kW) | 枠番号 | 図 | フランジ | D | L | LR | KD | KL | LA | LB | LC | LZ | Q | QK | S | W | T | U | 概略質量(kg) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.2 | 63M | 3 | FF165 | 140 | 215 | 40 | 27 | 125 | 165 | 110 | 160 | 10 | 40 | 32 | 19 | 6 | 6 | 3.5 | 10 |
| 0.4 | 63M | 3 | FF165 | 140 | 215 | 40 | 27 | 125 | 165 | 110 | 160 | 10 | 40 | 32 | 19 | 6 | 6 | 3.5 | 10.5 |
| 0.75 | 63M | 3 | FF165 | 150 | 215 | 40 | 27 | 125 | 165 | 110 | 160 | 10 | 40 | 32 | 19 | 6 | 6 | 3.5 | 12 |
| 1.5 | 63M | 3 | FF165 | 150 | 215 | 40 | 27 | 125 | 165 | 110 | 160 | 10 | 40 | 40 | 19 | 6 | 6 | 3.5 | 13 |
| 2.2 | 63M | 3 | FF165 | 150 | 269 | 50 | 27 | 125 | 165 | 110 | 160 | 10 | 40 | 40 | 24 | 8 | 7 | 4 | 18 |
| 3.7 | 63M | 3 | FF165 | 150 | 294 | 50 | 27 | 125 | 165 | 110 | 160 | 10 | 40 | 40 | 24 | 8 | 7 | 4 | 19 |
| 5.5 | 90L | 4 | FF165 | 170 | 273 | 50 | 35 | 157 | 165 | 130 | 200 | 10 | 50 | 40 | 24 | 8 | 7 | 4 | 30 |
| 7.5 | 90L | 4 | FF165 | 170 | 273 | 50 | 35 | 157 | 165 | 130 | 200 | 10 | 50 | 40 | 24 | 8 | 7 | 4 | 35 |
| 11 | 90L | 4 | FF165 | 202 | 327 | 60 | 52 | 218 | 165 | 130 | 200 | 10 | 60 | 45 | 28 | 8 | 7 | 4 | 39 |
| 15 | 90L | 4 | FF165 | 202 | 327 | 60 | 52 | 218 | 165 | 130 | 200 | 10 | 60 | 45 | 28 | 8 | 7 | 4 | 41 |

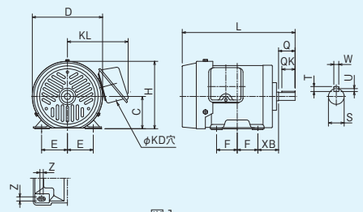



図1

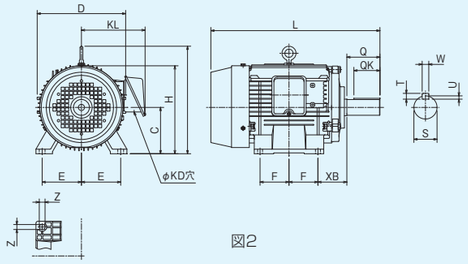



図2

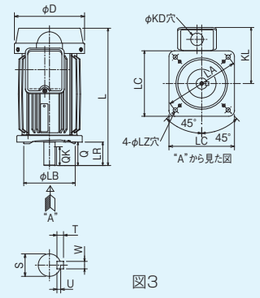



図3

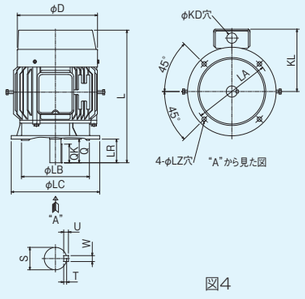



図4

# インバータ

永久磁石モータの制御に必要な“永久磁石モータ制御モード”を搭載する「TOSVERT™ VF-S15/VF-AS1」の標準仕様と機種ごとの制御仕様です。

## ■インバータ標準仕様

| 項目 | | 内容 | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 入力電圧クラス | | 三相200V入力クラス | | | | | | | | | | | | |
| 適用モータクラス | | 0.2 | 0.4 | 0.75 | 1.5 | 2.2 | 3.7 | 5.5 | 7.5 | 11 | 15 | 18.5 | 22 | 30 |
| 機器定格 | 形 | VFS15 | | | | | | | | | | VFAS1 | | |
| | 式 | 2002PM | 2004PM | 2007PM | 2015PM | 2022PM | 2037PM | 2055PM | 2075PM | 2110PM | 2150PM | 2185PM | 2220PM | 2300PM |
| | 容量(kVA)[注1] | 0.6 | 1.3 | 1.8 | 3.0 | 4.2 | 6.7 | 10.5 | 12.6 | 20.6 | 25.1 | 29 | 34 | 46 |
| | 定格出力電流(A)[注2] | 1.5 (1.5) | 3.3 (3.3) | 4.8 (4.4) | 8.0 (7.9) | 11 (10) | 17.5 (16.4) | 27.5 (25) | 33 (33) | 54 (49) | 66 (60) | 75 (66) | 88 (75) | 120 (88) |
| | 過負荷電流定格 | 150%−1分、200%−0.5秒(反限時特性) | | | | | | | | | | 150%-1分、165%−2秒 | | |
| 電源 | 電圧・周波数 | 三相200V～240V −50／60Hz | | | | | | | | | | | | |
| | 許容変動 | 電圧170V～264V[注3]、周波数±5% | | | | | | | | | | | | |
| 保護構造(IEC60529) | | IP20 | | | | | | | | | | IP00 | | |
| 冷却構造 | | 自冷 | | | 強制風冷 | | | | | | | | | |
| 塗色 | | JIS 10B2.5/1相当[注4] | | | | | | | | | | JIS 10B2.5/1相当[注4] | | |
| 内蔵フィルタ | | 標準フィルタ[注5] | | | | | | | | | | 標準フィルタ[注5] | | |

| 項目 | | 内容 | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 入力電圧クラス | | 三相400V入力クラス | | | | | | | | | | | | |
| 適用モータクラス | | − | 0.4 | 0.75 | 1.5 | 2.2 | 3.7 | 5.5 | 7.5 | 11 | 15 | 18.5 | 22 | 30 |
| 機器定格 | 形 | VFS15 | | | | | | | | | | VFAS1 | | |
| | 式 | − | 4004PL | 4007PL | 4015PL | 4022PL | 4037PL | 4055PL | 4075PL | 4110PL | 4150PL | 4185PL | 4220PL | 4300PL |
| | 容量(kVA)[注1] | − | 1.1 | 1.8 | 3.1 | 4.2 | 7.2 | 10.9 | 13 | 21.1 | 25.1 | 31 | 37 | 50 |
| | 定格出力電流(A)[注2] | − | 1.5 (1.5) | 2.3 (2.1) | 4.1 (3.7) | 5.5 (5.0) | 9.5 (8.6) | 14.3 (13) | 17 (17) | 27.7 (25) | 33 (30) | 41 (37) | 48 (38) | 66 (53) |
| | 過負荷電流定格 | 150%−1分、200%−0.5秒(反限時特性) | | | | | | | | | | 150%-1分、165%−2秒 | | |
| 電源 | 電圧・周波数 | 三相380V～500V −50／60Hz | | | | | | | | | | 三相380V～480V −50／60Hz | | |
| | 許容変動 | 電圧323V～550V[注3]、周波数±5% | | | | | | | | | | 電圧323V～528V[注3]、周波数±5% | | |
| 保護構造(IEC60529) | | IP20 | | | | | | | | | | IP00 | | |
| 冷却構造 | | 強制風冷 | | | | | | | | | | | | |
| 塗色 | | JIS 10B2.5/1相当[注4] | | | | | | | | | | JIS 10B2.5/1相当[注4] | | |
| 内蔵フィルタ | | EMCフィルタ[注5] | | | | | | | | | | EMCフィルタ[注5] | | |

| 項目 | | 内容 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 入力電圧クラス | | 単相200V入力クラス | | | | |
| 適用モータクラス | | 0.2 | 0.4 | 0.75 | 1.5 | 2.2 |
| 機器定格 | 形 | VFS15S | | | | |
| | 式 | 2002PL | 2004PL | 2007PL | 2015PL | 2022PL |
| | 容量(kVA)[注1] | 0.6 | 1.3 | 1.8 | 3.0 | 4.2 |
| | 定格出力電流(A)[注2] | 1.5 (1.5) | 3.3 (3.3) | 4.8 (4.4) | 8.0 (7.9) | 11 (10) |
| | 過負荷電流定格 | 150%−1分、200%−0.5秒(反限時特性) | | | | |
| 電源 | 電圧・周波数 | 単相200～240V −50/60Hz | | | | |
| | 許容変動 | 電圧170V～264V[注3]、周波数±5% | | | | |
| 保護構造(IEC60529) | | IP20 | | | | |
| 冷却構造 | | 自冷 | | | 強制風冷 | |
| 塗色 | | JIS 10B2.5/1相当[注4] | | | | |
| 内臓フィルタ | | EMCフィルタ[注5] | | | | |

注1）定格出力容量は、出力電圧が200Vクラスで220V、400Vクラスで440Vの場合を示します。

注2）PWMキャリア周波数が4kHz以下の場合の定格出力電流です。4kHzを超える場合の定格電流は、()内の値です。

注3）連続使用（100%負荷時）は、200Vクラスで180V～264V、400Vクラスで VF-S15：342V～550V、VF-AS1：342V～528Vとなります。

注4）実装色は、RAL7016(ドイツ規格)です。表中はJIS表示記号で相当色を示しています。

注5）標準で、国土交通省監修の公共建築工事標準仕様書（平成22年版）に記載のノイズ対策に適合します。さらに、単相200V、三相400Vクラスに内蔵のEMCフィルタは、次表のEMC指令に適合します。

| 機種 | 内容 |
|---|---|
| 単相200Vクラス　全容量<br>三相400Vクラス　0.4～3.7kW | IEC61800-3　カテゴリーC2<br>(モータ配線電線長5m以下) |
| 三相400Vクラス 5.5～30kW | IEC61800-3　カテゴリーC3<br>(モータ配線電線長25m以下) |

※永久磁石モータは、東芝製とします。また事前に技術検討、組合せ確認試験が必要です。

※インバータの詳細仕様、外形寸法及び概略質量(kg)は、VF-S15/VF-AS1カタログを参照願います。

## ■VF-S15／VF-AS1制御仕様

| 項目 | | 内容 | |
|---|---|---|---|
| 機種 | | VF-S15 | VF-AS1 |
| 主な制御機能 | 制御方式 | 正弦波PWM制御 | |
| | 出力周波数範囲 | 0.1～500Hz(出荷時は、0.5～60Hzに設定) | 0.01～500Hz(出荷時は、0.01～60Hzに設定) |
| | 周波数設定分解能 | 0.1Hz：アナログ入力(最高周波数100Hz以下)、0.01Hz：操作パネル・通信指令 | |
| | 周波数精度 | デジタル設定：最高出力周波数の±0.01%以内(−10～+60℃)<br>アナログ設定：最高出力周波数に対して±0.5%以内(25℃±10℃) | |
| | 電圧/周波数特性 | V/f一定、二乗低減トルク、自動トルクブースト、ベクトル演算制御、**永久磁石モータ制御**<br>基底周波数(S15：20～500Hz、AS1：25～500Hz)、トルクブースト量(0～30%)調整、電源電圧補正機能 | |
| | 周波数設定信号 | 正面配置の設定ダイヤル、外部ボリウム(1k～10kΩ)、0～10Vdc/−10～+10Vdc(入力IZ：=30kΩ)、4～20mA(入力IZ：=250Ω) | 外部ボリウム(1k～10kΩ)、0～10Vdc(入力IZ：=30kΩ)、0～±10V(IZ=22kΩ)、4～20mA(入力IZ：=242Ω) |
| | 端子台基準周波数入力 | 2ポイントの設定で任意特性に設定可能。アナログ入力、通信指令に設定可能。 | |
| | 周波数ジャンプ | 3ヶ所設定可能。ジャンプ周波数及び幅の設定。 | |
| | 上限下限周波数 | 上限周波数：S15：0.5～最高周波数、AS1：0～最高周波数、下限周波数：0～上限周波数 | |
| | PWMキャリア周波数 | 2.0k～16kHzで調整可能。(標準出荷設定：12kHz) | 1.0k～16kHzで調整可能。(標準出荷設定：4kHz) |
| | PID制御 | 比例ゲイン、積分ゲイン、微分ゲイン、制御待ち時間の設定。プロセス量とフィードバック量の一致検出。 | |
| 運転仕様 | 加速・減速時間 | 0.0～3600秒(AS1 0.01～6000秒)。加減速時間1・2・3の切替(AS1 加減速1・2・3・4)。おまかせ加減速機能。S字1・2加減速パターンおよびS字量の調整 | |
| | 入力端子機能<br>(プログラマブル設定) | 正転/逆転信号、ジョギング運転信号、運転準備信号、多段速運転信号、リセット信号等、約110種類の機能、8個の入力端子割付(シンク／ソース切換可) | 正転/逆転信号、ジョギング運転信号、運転準備信号、多段速運転信号、リセット信号等、約130種類の機能、8個の入力端子割付(シンク／ソース切換可) |
| | 出力端子機能<br>(プログラマブル設定) | 周波数上限/下限リミット信号、低速度検出信号、指定速度到達信号、故障信号等、約150種類の機能 | 周波数上限/下限リミット信号、低速度検出信号、指定速度到達信号、故障信号等、約150種類の機能 |
| | 正転・逆転 | 正面パネルの“RUN”キー押しで正転、“STOP”キー押しで停止。パネル操作で正転/逆転切替可能。端子台からの接点入力および通信による正転/逆転運転も可能。 | |
| | ジョギング運転 | JOGモードの選択によりパネルからのジョギング運転が可能。端子台からの接点入力でも運転可能。 | |
| | 多段速運転 | 端子台からの4個の接点入力の組合せにより、基本設定周波数+15段変速運転が可能 | |
| | リトライ運転 | 保護動作が働いた場合、主回路素子をチェック後、自動再始動可能。最大10回(パラメータにて設定)まで設定可能。 | |
| | 各種操作禁止設定 | パラメータの書込み禁止やパネル周波数設定、パネル運転、パネル非常停止、パネルリセットの禁止を設定可能。 | |
| | 瞬停ノンストップ制御 | モータからの回生エネルギを利用し、瞬時停電時でも運転を継続。(S15) | |
| | 瞬停再始動運転 | フリーラン中のモータ回転数を読込み回転速度に合った周波数を出力しスムーズに再始動させます。(S15) | |
| | 故障検出信号 | 1c接点の出力(250Vac-1A-cos φ=0.4) | 1c接点の出力(250Vac-1A-cos φ=0.4) |
| 保護機能 | 保護機能 | ストール防止、カレントリミット、過電流、出力短絡、過電圧、過電圧制限、不足電圧、負荷側地絡、入力欠相、出力欠相、電子サーマルによる過負荷、始動時アーム過電流、始動時負荷側過電流、低電流、過熱、非常停止、制動抵抗器過電流/過負荷、各種プレアラーム | |
| | 電子サーマル特性 | 標準モータ/定トルク用VFモータの切替、ストール防止レベルの調整、過負荷ストールの選択 | |
| | リセット | パネルリセット/外部信号リセット/電源リセット、トリップ状態の保持とクリアの設定。 | |
| 表示機能 | 警報表示 | 運転中のストール防止、過電圧制限、過負荷、不足電圧、設定異常、リトライ中、上／下限リミット | |
| | 故障原因 | 過電流、過電圧、過熱、出力短絡、負荷側地絡、インバータ過負荷、始動時アーム過電流、始動時負荷側過電流、CPU異常、EEPROM異常、RAM異常、ROM異常、通信異常、(以下は選択可能：制動抵抗過電流/過負荷、非常停止、不足電圧、低電流、過トルク、モータ過負荷、入力欠相、出力欠相) | |
| | モニタ機能 | 出力周波数、周波数指令値、正転/逆転、出力電流、入力電圧（直流部検出）、出力電圧、トルク、トルク電流（AS1）、インバータ負荷率、制動抵抗器積算負荷率、入力電力、出力電力、入力端子情報、出力端子情報、CPU1バージョン、CPU2バージョン、PIDフィードバック量、周波数指令値（PID後）、入力積算電力、出力積算電力、定格電流値、過去のトリップ原因1～8（AS1：1～4）、部品交換アラーム情報、累積運転時間 | |
| | 周波数計用出力 | アナログ出力（1mAdcフルスケールの直流電流計、または7.5Vdcフルスケールの直流電圧計/整流形交流電圧計、4～20mA、0～20mA出力） | |
| | 4桁7セグメントLED | 周波数表示：インバータ出力周波数<br>警報表示：運転中ストール警報“C”、過電圧警報“P”、過負荷警報“L”、過熱警報“H”<br>状態表示：インバータ状態(周波数、保護機能動作原因、入出力電圧、出力電流等)と各設定パラメータ<br>フリー単位表示：出力周波数に対して任意の単位表示(回転数等) | |
| | 点灯表示 | RUNランプ、MONランプ、PRGランプ、%ランプ、Hzランプ、アップダウンキーランプ(AS1)、設定ダイヤルランプ(S15)<br>RUNキーランプでインバータの運転状態などを点灯にて表示。チャージランプで主回路コンデンサの充電をLED表示。 | |
| 環境 | 使用環境 | 屋内、標高3,000m以下（1,000m超過で電流低減が必要）、直射日光や腐食性、爆発性ガス、可燃性ガス、オイルミスト、じんあい等ないこと/振動5.9m/S$^2$以下(0.6G)(10～55Hz) | |
| | 周囲温度 | −10～+60℃(周囲温度がVF-S15で40℃以上、VF-AS1で50℃以上で使用する場合には制約条件があります。詳細は、インバータ専用カタログまたはお問合せください。) | |
| | 保存温度 | −25℃～+70℃ | |
| | 相対湿度 | 5%～95%(結露および蒸気のないこと) | |

# 永久磁石モータ・ドライブシステムに関する留意点

誘導モータに比べ、高効率・小形・軽量といった優れた性能を発揮する永久磁石モータですが、その構造や特性上、誘導モータと異なる面もあります。そのため、機種の選定・取扱の際には以下のような注意が必要です。

＊永久磁石モータとインバータの組合わせは、事前に技術検討が必要です。
＊永久磁石モータ・ドライブシステムの導入のご検討・ご利用の際には、弊社へのご相談をお願いします。

## 1 永久磁石モータは商用電源(50/60Hz)駆動できません。

一般的に永久磁石モータは回転子位置に応じた回転磁界を発生させねばならず、その制御のためにインバータ(ドライバ)を必要とします。永久磁石モータでは一般的な商用電源駆動ができず、商用電源に接続した場合は回転子が脱調します。脱調時には過大な電流が流れるため、一次側遮断器が作動したり、モータが焼損する場合もあります。

## 2 永久磁石モータには発電作用があります。

永久磁石モータを外部の力で回転させた場合、永久磁石モータ端子に電圧を誘起する働きがあります(発電作用)。いわゆる「発電機」となり、その回転速度に応じた周波数・電圧が発生します。例えば、200V-4P-1.5kWの永久磁石モータでは、外部より回される回転速度が1800min$^{-1}$となる場合は200V-60Hzの電圧を、900min$^{-1}$の場合でも100V-30Hzの電圧が発生します。しかも定格を超えて過回転させた場合には、例えば2700min$^{-1}$では300V-90Hzもの電圧が発生します。接続している装置・機械から通常の出力を越えるような力を受けた場合、永久磁石モータを制御するために接続しているインバータ(永久磁石モータと同じ200V級)が過電圧により破損させられることがあります。
こうした事故を未然に防ぐためにも、外部から力を受けることが予想される装置・機械(ファンなど)に永久磁石モータを接続する場合、永久磁石モータ・インバータ端子に発電作用により発生する電圧に注意する必要があります。さらにその回転が顕著な(定格回転を越えるなどの)場合には回転を抑える機構や永久磁石モータ・インバータ間に回路遮断器を挿入する、インバータの入力電源確立時のみ運転信号入力するなど、過電圧への対策が必要です。

## 3 永久磁石モータのメンテナンスについて

永久磁石モータは内部に永久磁石を持っています。そのため、メンテナンスなどで永久磁石モータを分解する際には誘導モータと違う注意を必要とします。たとえば、不用意に軸受けブランケットを外すと、磁石を内蔵した回転子が固定子内部の金属部分に吸着して作業を困難にしたり、人災につながる可能性もあります。また、劣悪な環境で作業を行った場合、周囲の金属片・粉などの異物を吸着することもあります。
こうした理由からも永久磁石モータのメンテナンスは弊社に依頼されることを推奨します。

## 4 インバータからの注意事項

- 1台のインバータで複数台の永久磁石モータの運転はできません。
- 起動時には、モータ磁極位置によって、指令した回転方向とは逆の方向へ若干永久磁石モータが回転した後、指令回転方向へ回転をはじめる場合があります。このため、逆方向に永久磁石モータが回転すると破損するような機械や安全上問題になる機械等には使用しないでください。また、起動時には定トルクが得られません。
- 永久磁石モータ制御モードでは、負荷トルクが永久磁石モータ出力可能トルクを超えるとモータが脱調します。その場合、永久磁石モータや負荷の状況によっては、インバータの保護機能が動作しない場合があります。
- 運転中に瞬時停電などが発生し、永久磁石モータがフリーラン状態になった場合は、永久磁石モータ停止後に再起動してください。インバータが有する瞬停再始動機能や瞬停ノンストップ機能は使用しないでください。(VF-AS1のみ)
- インバータ入力電源には遮断器を設けてください。
  遮断器は使用電源と保護協調の取れたものを使用してください。
- インバータの充電部に触れるときは、次の手順を行ってから実施願います。
  電源遮断器を「切」にしてください。インバータの電源を遮断して、15分以上経過した後に、インバータのチャージランプが消灯し、テスタなどで直流主回路電圧を確認した上で、実施願います。
- パラメータを設定・変更するときは、永久磁石モータを停止させてから行ってください。また、パラメータ設定中に、永久磁石モータ、および接続した機器の可動部に触れたり、可動領域に入ったりしないでください。
- その他のインバータ本体の取り扱いはインバータ本体付属の取扱説明書にしたがってください。

## 5 永久磁石モータとインバータの組合わせについて

東芝製永久磁石モータと東芝インバータ(VF-S15/VF-AS1)の組合わせにてご使用ください。また、ご使用にあたり、事前の技術検討が必要です。永久磁石モータ・ドライブシステムを導入検討の際には弊社にご相談ください。





# お引き合時には

ご相談、お問い合わせには以下の情報をお伝えください。

- ・負荷の種類(用途)：ファン、ポンプ、ミキサー等
- ・負荷特性　：定トルク特性、二乗低減トルク特性
- ・始動トルク　：N・m
- ・駆動方式　：直結、ベルト掛け、プーリー等
- ・電動機構造　：脚取付け、フランジ取付け、ビルトイン等
- ・電源条件　：相数、電源電圧、周波数
- ・定格出力　：kW(連続、短時間定格等)
- ・定格回転数　：min$^{-1}$
- ・使用回転数範囲　：min$^{-1}$ ～ min$^{-1}$
- ・購入条件　：購入数、年間数量等

# 導入例

東芝製永久磁石モータ・ドライブシステムの導入例です。省エネやコスト低減、環境負荷低減などに貢献できます。

## 事例1 クリーンルームファン用途に

### ▶高効率

誘導モータと比べても高効率なのでランニングコストを大幅に削減できます。

### ▶一定の風量を確保

インバータ制御が実現するきめ細かな個別調整が可能。快適な環境を実現します。

### ▶軽量化

数百から数万台ものモータを設置する場合でも、モータ本体が小形のため建屋の強度設計が従来と比べて簡単になります。

| | クリーンルーム300m$^2$あたり | |
|---|---|---|
| | 従来方式(集中制御) | FFU(永久磁石モータ搭載) |
| 消費電力(kW) | 105 | 48.3 |
| 年間電力料金(百万円) | 13.8 | 6.3 |
| 省エネ効果(百万円) | 約800万円 | |

※電力量料金：16円/kWh

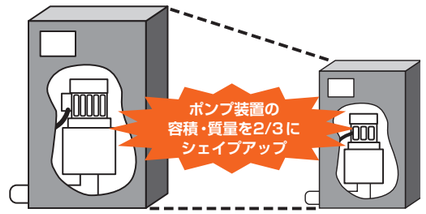
## 事例2 給水ポンプ用途に

### ▶小形・軽量化

モータ本体が小形で、なおかつ高速での運転が可能なため、給水ポンプそのものの小形・軽量化が可能です。
誘導モータ：3600min$^{-1}$ → 永久磁石モータ：7200min$^{-1}$

### ▶高効率

誘導モータに比べても高効率なのでランニングコストを大幅に削減できます。

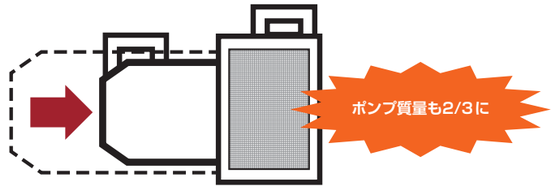



## 事例3 可搬型排水ポンプ用途に

### ▶小形・軽量化

ビルトインタイプの永久磁石モータの採用により、徹底した小形・軽量化を実現。手軽に持ち運ぶことができます。
2P-12kW相当(専用モータ)：
誘導モータ 質量30kg → 永久磁石モータ 質量12kg

※当社比で60%の軽量化




## コンプレッサーや真空ポンプ、エアハン・ブロア用途にも

ご紹介した導入例以外にも永久磁石モータ・ドライブシステムの小形、軽量、高効率といった特長を活かした事例をご紹介できます。

# 永久磁石モータ、インバータをお使いになるお客様へ

## ⚠ 安全上のご注意

▼永久磁石モータおよびインバータの故障や誤動作が直接人命を脅かしたり、人体に危害をおよぼす恐れがある装置（原子力制御用、航空宇宙用、交通機器用、生命維持や手術用、各種安全装置用など）に永久磁石モータ、インバータ等を使用することはできません。永久磁石モータおよびインバータを特殊用途にご使用頂く場合には、事前に販売担当までご相談ください。
▼本製品は、厳重な品質管理のもとに製造しておりますが、重要な設備への適用に際しては、例えば、永久磁石モータおよびインバータが、故障信号出力の不動作が発生しても重大事故や重大損失に至らぬよう、設備側に安全装置を設置してください。
▼本製品をご使用になる前に、必ず取扱説明書をお読みいただき正しくお使いください。
▼永久磁石モータおよびインバータに起因する事故があっても、装置・接続機器の異常・故障に対する損害・その他二次的な波及損害を含むすべての損害の補償には応じかねます。


［販売元］ **東芝産業機器システム株式会社**　　ホームページ　http://www.toshiba-tips.co.jp

| お問い合わせ営業窓口 | | | |
|---|---|---|---|
| **本社** | **TEL:03-5644-5502** | **〒103-0023** | **東京都中央区日本橋本町4-9-11（第9中央ビル）** |
| **関東支社** | **TEL:03-5644-5524** | **〒103-0023** | **東京都中央区日本橋本町4-9-11（第9中央ビル）** |
| 西東京支店 | TEL:042-522-1661 | 〒190-0012 | 東京都立川市曙町1-36-3（東芝立川ビル） |
| 神奈川支店 | TEL:045-651-5161 | 〒231-0032 | 横浜市中区不老町1-1-5（横浜東芝ビル） |
| **北海道支店** | **TEL:011-214-2567** | **〒060-0003** | **札幌市中央区北三条西1丁目（東芝札幌ビル）** |
| **東北支店** | **TEL:022-296-2266** | **〒984-0051** | **仙台市若林区新寺1-4-5（ノースピア）** |
| **関信越支社** | **TEL:027-265-6000** | **〒371-0814** | **前橋市宮地町6-5** |
| 埼玉支店 | TEL:048-631-1048 | 〒330-0843 | さいたま市大宮区吉敷町1-31-1（明治安田生命吉敷町ビル） |
| 栃木支店 | TEL:028-634-0261 | 〒321-0925 | 宇都宮市東簗瀬1-26-14 |
| 新潟支店 | TEL:025-241-1418 | 〒950-0088 | 新潟市中央区万代3-1-1（メディアシップビル） |
| 信州支店 | TEL:0263-35-5021 | 〒390-0815 | 松本市深志2-5-26（松本第一ビル） |
| **中部支社** | **TEL:052-551-1832** | **〒450-0003** | **名古屋市中村区名駅南3-7-20** |
| 三重支店 | TEL:059-377-4318 | 〒510-8101 | 三重県三重郡朝日町縄生2121 |
| 静岡支店 | TEL:055-922-8926 | 〒410-0057 | 沼津市高沢町3-19（1019ビル） |
| 浜松支店 | TEL:053-458-1048 | 〒430-0929 | 浜松市中区中央3-9-3（UNビル） |
| 北陸支店 | TEL:076-432-7121 | 〒930-0004 | 富山市桜橋通り2-25（第一生命ビル） |
| 福井支店 | TEL:0776-24-3330 | 〒918-8231 | 福井市問屋町2-46 |
| **関西支社** | **TEL:06-6130-2286** | **〒530-0017** | **大阪市北区角田町8-1（梅田阪急ビル オフィスタワー）** |
| 京都支店 | TEL:075-316-2248 | 〒615-0022 | 京都市右京区西院平町25（ライフプラザ西大路四条） |
| 姫路支店 | TEL:079-226-0222 | 〒670-0964 | 姫路市豊沢町140（新姫路ビル） |
| **中四国支社** | **TEL:082-263-0325** | **〒732-0052** | **広島市東区光町1-12-20（もみじ広島光町ビル）** |
| 岡山支店 | TEL:086-231-1048 | 〒700-0903 | 岡山市北区幸町8-29（三井生命岡山ビル） |
| 四国支店 | TEL:087-811-5883 | 〒760-0065 | 高松市朝日町2-2-29（東芝高松ビル） |
| **九州支社** | **TEL:092-735-3513** | **〒810-0072** | **福岡市中央区長浜2-4-1（東芝福岡ビル）** |

| サービス窓口 | | | |
|---|---|---|---|
| 関東・関信越サービス担当 | TEL:03-5644-5518 | 〒103-0023 | 東京都中央区日本橋本町4-9-11（第9中央ビル） |
| 北海道サービス担当 | TEL:011-214-2567 | 〒060-0003 | 札幌市中央区北三条西1丁目（東芝札幌ビル） |
| 東北サービス担当 | TEL:022-292-2422 | 〒984-0051 | 仙台市若林区新寺1-4-5（ノースピア） |
| 中部サービス担当 | TEL:052-551-1837 | 〒450-0003 | 名古屋市中村区名駅南3-7-20 |
| 関西サービス担当 | TEL:06-6130-2291 | 〒530-0017 | 大阪市北区角田町8-1（梅田阪急ビル オフィスタワー） |
| 中四国サービス担当 | TEL:082-263-0361 | 〒732-0052 | 広島市東区光町1-12-20（もみじ広島光町ビル） |
| 九州サービス担当 | TEL:092-735-3522 | 〒810-0072 | 福岡市中央区長浜2-4-1（東芝福岡ビル） |


**取扱店**


■営業問合せ

東芝産業機器システム株式会社　営業窓口

■技術問合せ

東芝産業機器システム株式会社　技術部

東　京　TEL：03-5644-5515
大　阪　TEL：06-6130-2283
名古屋　TEL：052-551-1065



●資料の内容はお断りなしに変更することがありますので、ご採用の節には各製品の詳細仕様、制約事項等についてご確認ください。　●このカタログは2013年2月発行です。

2013-2 AB